ОХРАНА ТРУДА



Научная статья
УДК 331.461
https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-4-8



Возможность применения результатов неразрушающего контроля для оценки профессиональных рисков в системе управления охраной труда

А. В. Федосов , Н. Х. Абдрахманов , А. С. Гусева , Р. Р. Ахметьянов
Уфимский государственный нефтяной технический университет (Уфа, Российская Федерация)

Введение. Рассматриваются методики оценки профессиональных рисков (ОПР) в системе управления охраной труда. На сегодняшний день нет законодательно утвержденного порядка такой оценки. Многочисленные известные методики ОПР носят рекомендательный характер. Их главное слабое место — влияние человеческого фактора и, следовательно, относительная субъективность итоговых выводов.
Постановка задачи. Главная задача данной работы — изучение возможности оценки профессиональных рисков методом «галстук-бабочка» в системе управления охраной труда.
Теоретическая часть. За основу принят метод оценки риска «галстук-бабочка». Рассмотрены его составляющие. Подход проверен и апробирован. Данный метод оценки рисков рекомендовано дополнить неразрушающим контролем.
Выводы. Выполнен анализ метода «галстук-бабочка» с точки зрения его применения на рабочих местах. Предложена методика оценки профессионального риска с учетом результатов неразрушающего контроля.

Ключевые слова: профессиональный риск, система управления охраной труда, метод «галстук-бабочка», риск-фактор, инициирующее событие, неразрушающий контроль, барьер.

Для цитирования: Возможность применения результатов неразрушающего контроля для оценки профессиональных рисков в системе управления охраной труда / А. В. Федосов, Н. Х. Абдрахманов, А. С. Гусева, Р. Р. Ахметьянов // Безопасность техногенных и природных систем. — 2022. — № 1. — С. 4−8. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-4-8



Original article

Possibility of using the results of non-destructive testing for assessing occupational risks in the labor protection management system

A. V. Fedosov , N. Kh. Abdrakhmanov , A. S. Guseva , R. R. Akhmetyanov
Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)

Introduction. The paper discusses the methods for occupational risks assessment of workers within the framework of the labor protection management system. To date, there is no legally approved methodology for occupational risks assessment. Numerous well-known methods of ORS are advisory in nature. Their main weak point is the influence of the human factor and, consequently, the relative subjectivity of the final conclusions.
Problem Statement. The main objective of this work is to study the possibility of occupational risks assessment of workers by the "Bow tie" method in the occupational safety management system.
Theoretical Part. The method of risk assessment "Bow tie" was adopted as a basis. The main components of this method are considered. Approbation has been carried out. It is proposed to introduce an additional barrier into the "Bow tie" risk assessment method, which is called "Non-destructive control".
Conclusions. As a result, a technique for occupational risks assessment was proposed, taking into account the results of non-destructive testing. The positive aspects of the proposed approach are also identified.

Keywords: occupational risk, labor protection management system, bow tie method, risk factor, initiating event, non-destructive testing, barrier.

***For citation*:** Fedosov A. V., Abdrakhmanov N. Kh., Guseva A. S., Akhmetyanov R. R. Possibility of using the results of non-destructive testing for assessing occupational risks in the labor protection management system. Safety of Technogenic and Natural Systems. 2022;1:4−8. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-4-8

Введение. В системе управления охраной труда важную роль играет оценка профессионального риска. На сегодняшний день в Российской Федерации нет общепринятого и утвержденного федеральной исполнительной властью подхода к оценке профессионального риска. Ключевой целью оценки риска считается сбор объективной информации, необходимой для анализа риска и улучшения условий труда.

В формулировке Трудового кодекса РФ профессиональный риск — это вероятность причинения вреда здоровью работающего при воздействии вредных и (или) опасных производственных факторов [1]. Из множества подходов к оценке профессиональных рисков (ОПР) отметим использование специальной матрицы, методы Файна — Кинни, экспертных оценок и СВОТ[1].

Матричный метод базируется на прямой зависимости вероятности события, тяжести и риска. Метод Файна — Кинни учитывает также частоту события. Метод экспертного анализа задействует мнение специалистов — сотрудников предприятия. СВОТ-анализ — это более детальная оценка внешней и внутренней ситуации в компании (учитываются четыре фактора: сильные, слабые стороны, возможности и угрозы). Все эти методы довольно просты с точки зрения применения и понимания результатов. Однако такая оценка риска субъективна, так как зависит от мнения человека.

На выбор метода ОПР влияют:

— временны́е ресурсы,

— сложность метода,

— количественные и качественные данные,

— условия сбора информации,

— цели по снижению риска,

— требуемая доступность результатов.

Постановка задачи. Главная задача данной работы — изучение возможности применения результатов неразрушающего контроля для оценки профессионального риска сотрудников предприятий нефтегазовой отрасли в рамках системы управления охраной труда. Методика должна быть простой и удобной для проведения и оценки результатов.

Рассмотрен метод оценки риска «галстук-бабочка». Данный подход применяется во многих сферах.

Теоретическая часть. «Галстук-бабочка» — это схематический способ описания и анализа опасного события от причин до последствий [2, 3]. Причины (риск-факторы) исследуются с помощью дерева отказов (неисправностей), последствия (опасные события) — с помощью дерева событий. Использование метода «галстук-бабочка» предполагает фокусировку внимания на условных барьерах между опасными событиями, их причинами и последствиями.

В охране труда риск-фактор — это причина реализации опасности и наступления инициирующего события [4]. Выявление риск-факторов позволяет определять барьеры и предупреждать инициирующие события. Воздействуя на риск-фактор через разработку и реализацию мер управления, можно снизить вероятность инициирующего события [5].

События, которые чреваты нежелательными последствиями для человека, активов, окружающей среды или репутации, называют инициирующими. Опасные события возникают вследствие инициирующих.

В диаграмме «галстук-бабочка» инициирующее событие находится в центре, разделяя собой дерево отказов (левая часть) и дерево событий (правая). Каждое инициирующее событие имеет ограниченный перечень соответствующих ему опасных [6]. В диаграмме «галстук-бабочка» опасное событие находится в конце каждой ветви дерева событий.

Итог анализа ОПР — это понятная схема, в которой представлены основные способы осуществления риска и барьеры. Последние служат преградой для неблагоприятных последствий, или снижают их вероятность, или помогают реализовать желаемые последствия.

Рассмотрим ситуацию, в которой инициирующим событием выступает инцидент. В этом случае риск-факторами могут быть:

— человеческий фактор,

— условия труда,

— производственная среда.

Опасными событиями будут травма или смерть работника.

[1] От англ. SWOT: S (strengths) — сильные стороны, W (weaknesses) — слабые стороны, O (opportunities) — возможности, T (treats) – угрозы.

Следует принять во внимание еще один фактор — барьер. Это техническая и (или) организационная мера, направленная на обеспечение безопасности труда [7]. Она снижает вероятность наступления инициирующего события (предупреждающий барьер) или уменьшает вред опасного события (реагирующий барьер).

При планировании и внедрении мер управления важно учитывать, что барьерная система выстраивается для операций в сложившихся условиях [8]. Необходимо выявить и оценить технические, организационные и финансовые возможности устранения или снижения опасности.

Итак, для каждого риск-фактора есть барьер, позволяющий снизить вероятность наступления инициирующего события. Чтобы оно не привело к опасным событиям, предусматривают дополнительные барьеры[2].

Но данный подход не дает целостной картины, необходимой для полной оценки профессионального риска. В связи с этим предлагается дополнить метод «галстук-бабочка» еще одним компонентом (барьером). Речь идет о результатах неразрушающего контроля, который показывает состояние оборудования, приспособлений, инструментов, выявляет дефекты и несплошности в конструкции аппаратов и сооружений. Такой подход дает возможность контролировать надежность основных составных частей или параметров объекта без его демонтажа или вывода из эксплуатации [9]. Результат неразрушающего контроля — оценка соответствия объекта установленным и предъявляемым к нему техническим нормам (т. е. сопоставление реальных эксплуатационных данных об объекте контроля с требованиями нормативно-технической документации).

Один из примеров неразрушающего контроля — определение вредных и опасных производственных факторов предприятия, способствующих появлению рисков для работников. С этого начинается процедура оценки профессиональных рисков. Затем необходимо задействовать информацию, полученную при неразрушающем контроле, оценить вероятность возникновения опасной ситуации и ущерб от последствий, рассчитать надежность контролируемого объекта [10]. Очевидно, что данный процесс позволит выявить и недостоверную информацию о состоянии оборудования. Используя полученный комплекс данных о вероятности наступления внештатной ситуации, можно:

— оценить последствия аварии,
— обозначить ее масштабы,
— выяснить опасные факторы, действующие на работников,
— определить уровень данного воздействия.

Опираясь на эту информацию, можно сопоставить риски с техническим состоянием оборудования. Таким образом выявляются опасные для сотрудников технологические процессы.

Иными словами, лица, принимающие решения, будут обеспечены систематизированной информацией, полученной по итогам специальной оценки условий труда и неразрушающего контроля. Так формируется целостное представление об имеющихся и вероятных угрозах [11, 12], причем без учета данных многолетней статистики (рис. 1).

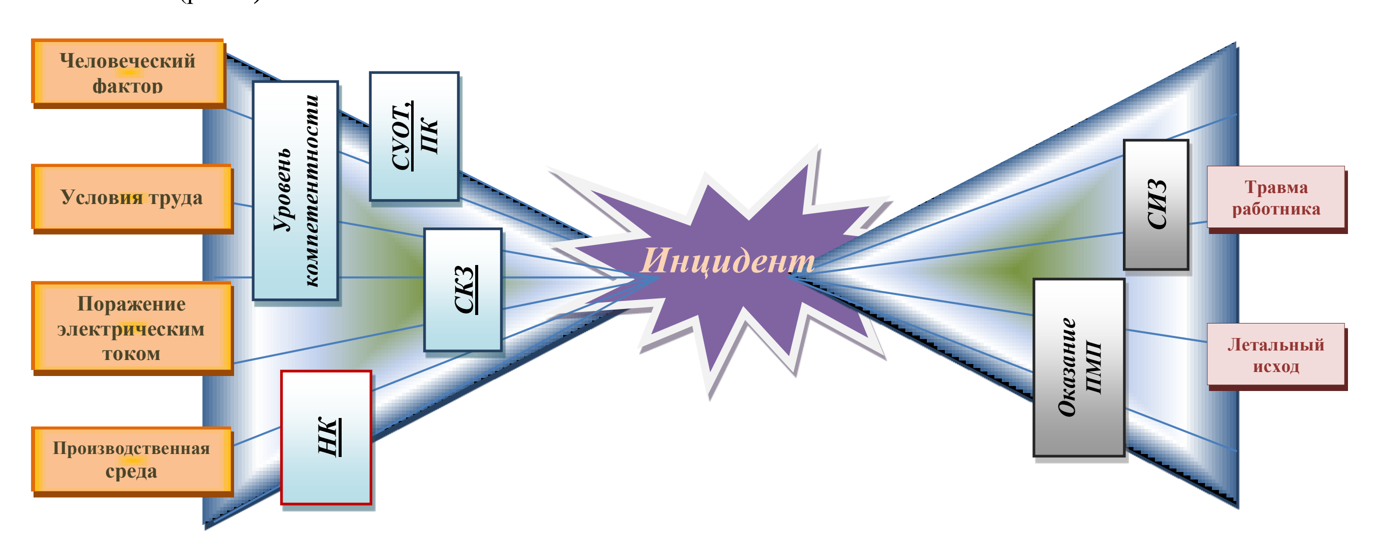


Рис. 1. Схема метода «галстук-бабочка» для инициирующего события «инцидент» с барьером «неразрушающий контроль»: СУОТ — система управления охраной труда; ПК — производственный контроль; НК — неразрушающий контроль; СКЗ, СИЗ — средства коллективной и индивидуальной защиты; ПМП — первая медицинская помощь

[2] Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» / Государственная Дума // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 04.10.2021).

Неразрушающий контроль лишь косвенно подвержен влиянию человека, поэтому занимает ведущее место в системе оценки рисков. Дефектоскопия в рассматриваемом случае — это не отдельная дополнительная процедура. Она дополняет систему данными технической диагностики.

Выводы. В представленной статье предложен новый подход к оценке профессионального риска с учетом методов неразрушающего контроля.

Из положительных сторон этого метода стоит особо отметить:

— повышение безопасности для объекта и сотрудников,

— возможность своевременного предотвращения рисков,

— экономическую целесообразность.

Данный способ ОПР можно применять на любом предприятии вне зависимости от сферы деятельности. Однако при выборе метода неразрушающего контроля необходимо учитывать особенности производственного процесса.

Библиографический список

1. Akbashev, N. R. Analysis of a Management System for Industrial Safety at Oil Refineries / N. R. Akbashev, A. V. Solodovnikov // Chemical and Petroleum Engineering. — 2014. — Vol. 50 (7/8). — P. 542–546. 10.1007/s10556-014-9938-2

2. Москвичев, А. В. Внедрение процедур оценки и управления профессиональными рисками в системе управления охраной труда / А. В. Москвичев, С. В. Вихров // Справочник специалиста по охране труда. — 2015. — № 11. — С. 25–32.

3. Абдрахимов, Ю. Р. Управление рисками и техническое регулирование: монография / Ю. Р. Абдрахимов, А. В. Федосов, Н. В. Вадулина. — Уфа : РИЦ УГНТУ, 2013. — 176 с.

4. Принципы разработки информационной модели управления минимизацией рисков опасных производственных объектов нефтегазового комплекса / Н. Х. Абдрахманов, Н. В. Шутов, К. Н. Абдрахманова [и др.] // Нефтегазовое дело : [сайт]. — 2014. — № 4. — С. 353–367. URL: http://ogbus.ru/issues/4_2014/ogbus_4_2014_p353-367_abdrakhmanovnkh_ru.pdf 10.17122/ogbus-2014-4-353-367 (дата обращения: 15.11.2021).

5. Беднаржевский, С. С. Оценка профессионального риска с помощью метода Файна — Кинни / С. С. Беднаржевский, Ж. В. Король // Перспективы науки. — 2013. — № 4 (43). — С. 74–77.

6. Картвелишвили, В. М. Риск-менеджмент. Методы оценки риска / В. М. Картвелишвили, О. А. Свиридова. — Москва : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2017. — 120 с.

7. Тимофеева, С. С. Современные методы оценки профессиональных рисков и их значение в системе управления охраной труда / С. С. Тимофеева // XXI век. Техносферная безопасность. — 2016. — Т. 1, № 1. — С. 14–24.

8. Файнбург, Г. З. О рисках запутаться в рисках при выявлении, оценке и управлении ими / Г. З. Файнбург // Безопасность и охрана труда. — 2019. — № 1 (78). — С. 9–24.

9. Новиков, Н. Н. Зарубежный опыт в оценке риска на рабочем месте / Н. Н. Новиков // Охрана и экономика труда. — 2013. — № 2 (11). — С. 79–82.

10. Гусева, А. С. Применение инструментов технического регулирования в области промышленной безопасности / А. В. Федосов, А. С. Гусева, А. П. Юдин // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. — 2019. — № 3 (119). — С. 139–149. 10.17122/ntj-oil-2019-3-139-149

11. Федосов, А. В. Профессиональные риски работников нефтяной промышленности / А. В. Федосов, З. А. Закирова, И. Е. Гусева // Безопасность труда в промышленности. — 2016. — № 6. — С. 70–73.

12. Гарипов, Р. Ф. Анализ рисков на основе результатов оценки культуры безопасности / Р. Ф. Гарипов, Г. М. Шарафутдинова, В. Б. Барахнина // Безопасность труда в промышленности. — 2019. — № 9. — С. 82–88. 10.24000/0409-2961-2019-9-82-88

Поступила в редакцию 15.12.2021

Поступила после рецензирования 10.01.2022

Принята к публикации 11.01.2022

Об авторах:

Абдрахманов Наиль Хадитович, заведующий кафедрой «Промышленная безопасность и охрана труда» Уфимского государственного нефтяного технического университета (450044, РФ, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1), доктор технических наук, профессор, ORCID, anailx@mail.ru

Федосов Артем Васильевич, доцент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда» Уфимского государственного нефтяного технического университета (450044, РФ, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1), кандидат технических наук, ORCID, fedsv-artem@rambler.ru

Гусева Александра Сергеевна, магистрант кафедры «Технологические машины и оборудование» Уфимского государственного нефтяного технического университета (450044, РФ, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1), ORCID, sasha_ish@mail.ru

Ахметьянов Рубэн Робертович, магистрант кафедры «Технологические машины и оборудование» Уфимского государственного нефтяного технического университета (450044, РФ, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1), ORCID, rubenahmetyanov2@gmail.com

Заявленный вклад соавторов:

Н. Х. Абдрахманов — определение структуры статьи, критический анализ, редактирование; А. В. Федосов — научное руководство, формулирование основной цели исследования, создание методики его проведения, обработка данных наблюдений, редактирование текста; А. С. Гусева — разработка основной концепции исследования, постановка задачи; Р. Р. Ахметьянов — сбор и анализ литературных данных.